



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 15 juin 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00084

Objet : Établissement Orano Recyclage de la Hague - INB n° 116 (usine UP3-A) et INB n° 117 (usine UP2-800)
Dossier d'options de sûreté relatif aux travaux de renforcement des charpentes métalliques de l'atelier NPH et des piscines C, D et E

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2022-057931 du 8 décembre 2022.

Par lettre citée en référence, le président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier d'options de sûreté (DOS) transmis en novembre 2022 par la société Orano Recyclage, dénommée Orano par la suite. Ce dossier présente les principales options de sûreté retenues par Orano pour réaliser les travaux de renforcement des charpentes métalliques de l'atelier NPH et du hall de la piscine C de l'installation nucléaire de base (INB) n° 117 (usine UP2-800), ainsi que de celles des piscines D et E de l'INB n° 116 (usine UP3-A), de l'Établissement Orano Recyclage de La Hague.

L'ASN demande à l'IRSN d'examiner plus particulièrement la pertinence des scénarios d'intervention retenus, le caractère suffisant des options de maîtrise des risques retenues, compte tenu des enjeux liés aux opérations de manutention au droit des piscines et à la coactivité entre les travaux de renforcement et l'exploitation des ateliers concernés, ainsi que la pertinence de la hiérarchisation des opérations retenue par Orano.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des informations apportées par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. CONTEXTE

L'atelier NPH assure la réception, le déchargement sous eau et l'entreposage d'assemblages combustibles usés, ainsi que leur transfert en panier, soit vers les autres piscines d'entreposage de l'Établissement Orano Recyclage de La Hague par l'intermédiaire du système de transfert inter-piscine, soit vers l'atelier R1 dans lequel les premières opérations de traitement des assemblages sont réalisées. Cet atelier permet également, dans une unité dédiée, la réception des navettes contenant des colis de déchets vitrifiés ou compactés et leur transfert dans des emballages de transport en vue de leur expédition vers les clients français ou étrangers.

L'atelier T0/piscine D assure la réception, le déchargement à sec et l'entreposage sous eau des assemblages combustibles usés, ainsi que leur transfert en panier, soit vers la piscine C ou la piscine E par l'intermédiaire d'un canal de liaison, soit vers l'atelier T1 dans lequel les premières opérations de traitement des assemblages sont réalisées.

MEMBRE DE
ETSON

Les piscines C et E assurent l'entreposage sous eau des assemblages combustibles usés, ainsi que leur transfert en panier vers les autres piscines d'entreposage.

Dans le cadre des réexamens périodiques des INB n° 116 et n° 117, Orano a réévalué le comportement des ouvrages aux aléas sismiques et climatiques. Ces réévaluations ont montré la nécessité de renforcer une partie des structures métalliques de l'atelier NPH et des halls des piscines C, D et E afin de garantir le maintien de leurs fonctions de sûreté, en cas d'aléas naturels de niveau accidentel et de niveau « noyau dur »¹. Ainsi, Orano s'est engagé à réaliser l'ensemble des travaux de renforcement afin que le respect des exigences attribuées à ces ouvrages soit assuré.

Orano présente dans le DOS les options de renforcement, les scénarios d'intervention et les principales options de sûreté sur lesquelles les opérations de manutention réalisées à l'aplomb des cibles de sûreté dans le cadre de la mise en œuvre des travaux de renforcement ont une incidence. Il présente également sa méthode de hiérarchisation des opérations de manutention.

Orano prévoit ultérieurement la transmission d'un dossier de sûreté présentant le dimensionnement des dispositifs de sûreté retenus dans le DOS pour les opérations de manutention à l'aplomb des cibles de sûreté de l'atelier NPH. Dès lors qu'une situation de manutention d'éléments de renforcement plus pénalisante (hauteur de manutention des profilés, masse des profilés...) sera identifiée pour les piscines C, D ou E, Orano intégrera les caractéristiques de ces situations dans l'analyse relative à l'atelier NPH. Ce dossier de sûreté relatif aux travaux de renforcement des charpentes métalliques de l'atelier NPH sera soumis à autorisation de l'ASN.

Concernant la réalisation des travaux, dès lors que les opérations de manutention à l'aplomb des cibles de sûreté de l'atelier NPH et des piscines C, D et E sont autorisées, Orano prévoit de réaliser l'ensemble des travaux, dont les travaux préparatoires, selon les processus internes à l'Établissement Orano Recyclage de La Hague, sur la base d'analyses de sûreté « travaux » spécifiques.

En liminaire, l'IRSN souligne que, au fur et à mesure de l'avancement du projet, Orano a affiné la définition des travaux et a fait évoluer certaines options techniques présentées initialement dans le dossier transmis. **Il appartiendra à Orano de fournir, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, des analyses de sûreté correspondant à un niveau de maturité du projet adapté pour statuer sur le caractère suffisant des dispositions de maîtrise des risques retenues, notamment au regard des éventuelles interactions avec les opérations autres que les opérations de manutention.**

2. OPTIONS DE RENFORCEMENT ET SCENARIOS D'INTERVENTION

Dans le DOS, Orano rappelle les charpentes concernées par la réalisation des renforcements (les six halls de l'atelier NPH, dont le hall abritant la piscine d'entreposage et le hall abritant la piscine de déchargement, le hall abritant le transfert inter-piscines, ainsi que les halls principaux des piscines C, D et E), les différents éléments des charpentes métalliques (pannes, contreventements, poteaux, façades ou traverses) qui nécessitent des renforcements, ainsi que leur localisation.

Pour chacun des éléments de charpente concerné, Orano présente les différentes options de renforcement possibles. Les options consistent à doubler la section de l'élément défaillant, à le remplacer par un élément de section plus grande, à ajouter des plats métalliques entre deux éléments pour maintenir leur écartement ou encore à souder des platines ou des raidisseurs à la jonction d'éléments.

Orano présente deux scénarios d'intervention pour réaliser les travaux à l'aide d'échafaudages installés à l'intérieur des halls.

¹ Les aléas de niveau noyau dur ont été introduits à la suite des évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima correspondant à des situations extrêmes.

Le premier scénario, dit « de référence », consiste à installer un échafaudage au sol, ancré sur une des façades du hall à renforcer. Ce scénario nécessite des travaux préparatoires sur la façade du hall sur laquelle l'échafaudage sera ancré, tels que le dévoiement de câbles et de gaines de ventilation. À cet égard, Orano indique qu'une analyse de sûreté spécifique à ces travaux préparatoires sera réalisée en amont des opérations. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Le second scénario consiste à mettre en place un échafaudage sur le pont du hall à renforcer, ce dernier permettant d'accéder aux parties hautes de l'ensemble du hall, y compris à l'aplomb des bassins. Dans ce cas, l'échafaudage sera ancré sur les poutres maitresses du pont. Le scénario de référence est le scénario privilégié par Orano, le second scénario n'étant mis en œuvre que si le scénario de référence ne permet pas l'accès aux zones à renforcer.

Dans les deux scénarios, les éléments de renfort seront acheminés depuis l'extérieur jusqu'au hall à l'aide des engins de manutention existants. Ils seront ensuite acheminés jusqu'à la zone de travail à l'aide d'engins de levage spécifiques qui seront installés, selon l'accessibilité des endroits à renforcer, sur la charpente métallique du hall, sur le pont de manutention ou directement sur l'échafaudage. Selon Orano, les travaux de dépose des éléments de structure sont couverts par les opérations de montage. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN à ce stade.**

Ainsi, quel que soit le scénario, une charge supplémentaire associée à l'échafaudage ou aux nouveaux engins de manutention sera imposée au niveau des structures. À cet égard, Orano a indiqué qu'il vérifiera, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, que la structure sur laquelle ces équipements seront installés peut supporter le chargement associé. **À ce stade, l'IRSN estime que ces principes sont satisfaisants.**

D'une manière générale, l'IRSN souligne que les ponts, sur lesquels un échafaudage ou un nouvel engin de levage sera installé, seront utilisés dans des conditions différentes de celles actuellement prévues, compte tenu de la charge supplémentaire associée à ces équipements. À cet égard, l'IRSN estime que la modification des conditions d'utilisation des ponts est à considérer dans l'analyse des risques liés à la fatigue de ces ponts. **Aussi, il appartiendra à Orano d'évaluer, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, l'incidence de la charge supplémentaire, associée à l'échafaudage et aux nouveaux engins de levage, sur le comportement en fatigue des ponts utilisés pour les travaux de renforcement des charpentes métalliques de l'atelier NPH et des piscines C, D et E.** Le cas échéant, Orano adaptera les conditions d'utilisation de ces ponts.

3. EVALUATION DES OPTIONS DE SURETE

Lors des travaux de renforcement, Orano prévoit de réaliser des opérations de manutention au-dessus de cibles de sûreté, tels que les éléments importants pour la protection (EIP), les assemblages combustibles entreposés et les colis de déchets vitrifiés ou compactés. Dans son dossier, Orano présente les options de sûreté retenues au regard des différents risques associés à ces opérations de manutention.

L'évaluation des options de sûreté relatives à la maîtrise des risques liés à la manutention, aux aléas sismiques et climatiques, ainsi que celles liées à la coactivité, est présentée ci-dessous. **L'évaluation des options de sûreté retenues par Orano à l'égard des autres risques n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

3.1. RISQUES LIES A LA MANUTENTION

Lors des travaux de renforcement, la chute ou la collision d'éléments de renfort peut conduire à l'agression de cibles de sûreté, susceptible d'induire la perte d'une fonction de sûreté. La stratégie de maîtrise des risques liés à la manutention repose sur la mise en place de dispositions génériques à l'ensemble des manutentions (respect des charges maximales d'utilisation, minimisation des hauteurs de survol, adaptation des circuits pour limiter les

cibles survolées...). **Ces principes, usuellement mis en œuvre par Orano dans les ateliers de l'Établissement Orano Recyclage de la Hague, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Les dispositions génériques sont renforcées par des dispositions spécifiques pour les opérations de manutention présentant des cibles de sûreté dans le cône de chute de l'élément manutentionné. Les dispositions spécifiques, retenues par Orano dans le DOS, reposent sur :

- la vérification de la bonne préhension de la charge manutentionnée à l'aide d'un point d'arrêt ou la limitation au strict nécessaire du survol des cibles identifiées ;
- le retrait « *autant que possible* » des cibles contenant des substances radioactives (assemblages combustibles, colis de déchets...) présentes dans le cône de chute de la charge manutentionnée ;
- la mise en place d'une protection au-dessus des cibles de sûreté « *dont la perte pourrait induire à des conséquences inacceptables pour l'environnement, tenant compte des éventuelles dispositions mises en place pour palier la perte de la cible* » ;
- la fiabilisation des interventions humaines.

Pour ce qui concerne les opérations de manutention à l'aplomb de chacun des bassins d'entreposage, Orano prévoit une sécurisation de la manutention par la mise en œuvre de redondances des dispositifs de manutention. Ainsi, la manutention des profilés sera réalisée par deux dispositifs de manutention indépendants (monorail ou palan), avec un double élingage. De plus, Orano prévoit la mise en œuvre d'un dispositif « stop chute », mis en place à chaque extrémité du profilé et repris par un moyen de manutention indépendant des deux premiers afin d'empêcher la chute du profilé en cas de défaillance des dispositifs de manutention. **Il appartiendra à Orano de s'assurer de l'absence de mode commun, notamment au niveau des points de fixation des moyens de manutention, et de qualifier les dispositifs retenus au regard des exigences qui leur sont attribuées.**

Pour les manutentions les plus complexes de profilés à l'aplomb des bassins d'entreposage, Orano indique qu'il pourrait mettre en place des matelas flottants afin de limiter les conséquences en cas de défaillance des deux engins de manutention et des deux dispositifs « stop chute ». **Orano ne précise toutefois pas dans le DOS les configurations qui conduiraient à l'utilisation d'un tel matelas.** À cet égard, les configurations de manutention, notamment les dimensions des profilés, ont évolué au cours de l'expertise. Aussi, à ce stade, même si les principes de redondance et d'indépendance des dispositions de sécurisation de la manutention sont satisfaisants, l'IRSN ne peut se prononcer sur le caractère suffisant des options de fiabilisation des manutentions présentées. En effet, Orano n'a pas présenté les critères associés à leur mise en œuvre. De plus, Orano a fait part, au cours de l'expertise, d'évolutions de ces dispositions de sécurisation de la manutention, compte tenu de la progression des études.

En tout état de cause, il appartiendra à Orano de justifier, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, le caractère suffisant des dispositions retenues au regard des différentes configurations de manutention, une fois celles-ci définies.

Par ailleurs, Orano précise dans le DOS que les opérations de manutention à l'aplomb ou à proximité de cibles de sûreté constituent une activité sensible à l'égard des risques relatifs aux facteurs organisationnels et humains. Cela concerne les opérations de manutention des éléments de renfort, la mise en place de ces éléments sur les charpentes défaillantes et les opérations de dévoiement nécessaires en amont des travaux. Parmi les dispositions prévues pour fiabiliser l'intervention humaine, Orano prévoit de former le personnel d'intervention au moyen d'essais de manutention pour les opérations à proximité ou aux abords des bassins. Le personnel devra aussi appliquer les pratiques de fiabilisation des interventions (PFI) déjà déployées au sein de l'Établissement Orano Recyclage de la Hague. **À ce stade du projet, les activités sensibles retenues par Orano n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

En outre, lors de la réalisation des travaux, notamment avec présence d'échafaudages installés au sol, les accès aux zones où des actions de remédiation sont à réaliser pourraient se trouver encombrés. Au cours de l'expertise, Orano a précisé que, au stade du DOS, il n'est pas prévu de modifier ces accès. Toutefois, Orano réalisera l'étude

de l'incidence de l'installation des échafaudages sur les chemins de remédiation dans le cadre de la demande d'autorisation et définira des exigences adaptées si nécessaire. **Ceci est satisfaisant à ce stade.**

Enfin, Orano valorise le retour d'expérience positif des opérations de manutention ayant eu lieu au-dessus des piscines d'entreposage, notamment à l'occasion d'investigations réalisées dans le cadre des examens de conformité et vieillissement des structures de génie civil des ateliers. Il a également indiqué, au cours de l'expertise, que le retour d'expérience d'autres travaux réalisés sur des charpentes métalliques au sein de l'Établissement Orano Recyclage de La Hague, tels que ceux sur la charpente du silo 115, sera pris en compte dans les études détaillées. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant à ce stade.**

3.2. RISQUES LIES AUX ALEAS SISMIQUES ET CLIMATIQUES

Dans le DOS, Orano présente uniquement les options de sûreté relatives au comportement des structures au séisme. Il précise que les nouveaux engins de manutention et de levage, ainsi que les ancrages des échafaudages qui seront mis en place, feront l'objet d'un dimensionnement au séisme majoré de sécurité (SMS) selon le critère d'anti-projectibilité. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN à ce stade.**

Concernant les aléas climatiques, Orano n'a pas identifié, à ce stade, de travaux devant être réalisés depuis l'extérieur. Ainsi, il n'a pas prévu d'arrêter les travaux en cas des conditions climatiques défavorables (vent et neige). Compte tenu des insuffisances des éléments de charpentes métalliques identifiées dans le cadre des réexamens périodiques des INB n° 116 et n° 117, l'IRSN estime que leur comportement en cas de conditions climatiques défavorables est susceptible d'être modifié par les charges supplémentaires induites par les travaux (échafaudages et engins de manutention).

En tout état de cause, il appartiendra à Orano de définir, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, des exigences de sûreté relatives aux charpentes métalliques de l'atelier NPH et des piscines C, D et E, en cas d'aléas climatiques défavorables (vent et neige) pendant les travaux de renforcement.

Enfin, la réalisation de certains renforts est susceptible de nécessiter l'ouverture du bardage du hall concerné. Afin de reconstituer le confinement statique du second système de confinement assuré par le bardage du hall pendant ces opérations, Orano indique qu'une extension de la charpente et de son bardage double peau sera mise en place, sans toutefois présenter les exigences associées à cette extension temporaire. **Aussi, il appartiendra à Orano de définir, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, les exigences de sûreté, au regard notamment des conditions climatiques, associées aux éventuelles extensions temporaires d'une charpente métallique, mises en place lors de son ouverture pour les besoins des travaux.**

3.3. COACTIVITE

Orano envisage la mise en œuvre de dispositions génériques et spécifiques, telles que l'interdiction de survol des piscines d'entreposage par les ponts-perche lors de certaines opérations de manutention, ainsi qu'une séparation physique et géographique des différentes zones de chantier. À cet égard, certaines zones pourraient être rendues inaccessibles de manière prolongée lors de travaux, empêchant ainsi des interventions de maintenance ou des contrôles périodiques sur des EIP, tel que le nettoyage des échangeurs thermiques immergés (ETI), nécessaire pour garantir une efficacité minimale des échangeurs.

En tout état de cause, il appartiendra à Orano d'étudier, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, l'incidence des travaux de renforcement sur le calendrier des opérations de maintenance et des contrôles périodiques des EIP qui pourraient être affectés par l'inaccessibilité prolongée d'une zone lors de ces travaux de renforcement.

4. HIERARCHISATION DES OPERATIONS PROPOSEES

Orano présente dans le DOS la hiérarchisation de la réalisation des renforcements des halls de l'atelier NPH en s'appuyant sur deux critères : le gain de sûreté et la complexité de réalisation.

Le gain de sûreté prend en compte les conséquences potentielles des défaillances actuelles et la probabilité d'occurrence selon l'aléa retenu, la tenue à l'aléa accidentel prévalant devant l'aléa de niveau noyau dur compte tenu de sa probabilité d'occurrence plus faible. Ainsi, ce gain, quantifié par la réalisation d'un produit entre le coefficient associé au niveau de gravité et celui associé à la probabilité d'occurrence, est d'autant plus élevé que la gravité ou la probabilité est importante. Le coefficient associé à la complexité de réalisation des renforcements tient compte de trois facteurs : la nécessité de réaliser des dévoiements en amont, la possibilité de maintenir ou non l'exploitation de l'atelier NPH et les modalités d'accès au chantier (tenue universelle ou active).

Ainsi, les premiers renforcements prévus par Orano correspondent à ceux apportant un fort gain de sûreté, les travaux les moins complexes étant réalisés en priorité. Les derniers renforcements prévus sont ceux dont le gain de sûreté est limité et d'une complexité importante. **Pour l'IRSN, la démarche de hiérarchisation des opérations de renforcement proposée par Orano n'appelle pas de remarque.**

5. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des informations transmises par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN considère que les options de sûreté retenues pour les opérations de manutention réalisées dans le cadre des renforcements des charpentes métalliques de l'atelier NPH et piscines C, D et E de l'Établissement Orano Recyclage de La Hague sont globalement convenables.

Toutefois, pour ce qui concerne les manutentions à l'aplomb des bassins d'entreposage, même si les principes de redondance et d'indépendance des dispositions de sécurisation de la manutention sont satisfaisants, l'IRSN ne peut se prononcer sur le caractère suffisant des options de fiabilisation des manutentions présentées. En effet, Orano n'a pas présenté les critères associés à leur mise en œuvre et a fait évoluer les dispositions initialement prévues. Aussi, il appartiendra à Orano de justifier, dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation, le caractère suffisant des dispositions retenues au regard des différentes configurations de manutention, une fois celles-ci définies.

L'IRSN a identifié, dans le présent avis, d'autres sujets d'attention notamment liés à la coactivité qui devront être pris en compte par Orano dans le dossier de sûreté qui sera transmis à l'appui de la demande d'autorisation.

Enfin, à ce stade, les scénarios retenus par Orano et la hiérarchisation des travaux des halls de l'atelier NPH n'appellent pas de remarque de l'IRSN.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté